

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2003-205807
(P2003-205807A)

(43)公開日 平成15年 7 月22日 (2003.7.22)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト ⁷ (参考)
B 6 0 R 21/00	6 2 8	B 6 0 R 21/00	6 2 8 D 3 D 0 3 2
B 6 0 K 35/00		B 6 0 K 35/00	Z 3 D 0 4 4
B 6 0 R 1/00		B 6 0 R 1/00	A 5 C 0 5 4
B 6 2 D 6/00		B 6 2 D 6/00	5 H 1 8 0
G 0 8 G 1/16		G 0 8 G 1/16	C

審査請求 有 請求項の数 2 O L (全 7 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号	特願2002-3784(P2002-3784)	(71)出願人	000003207 トヨタ自動車株式会社 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地
(22)出願日	平成14年 1 月10日 (2002.1.10)	(71)出願人	000000011 アイシン精機株式会社 愛知県刈谷市朝日町 2 丁目 1 番地
		(72)発明者	遠藤 知彦 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内
		(74)代理人	100088155 弁理士 長谷川 芳樹 (外 1 名)

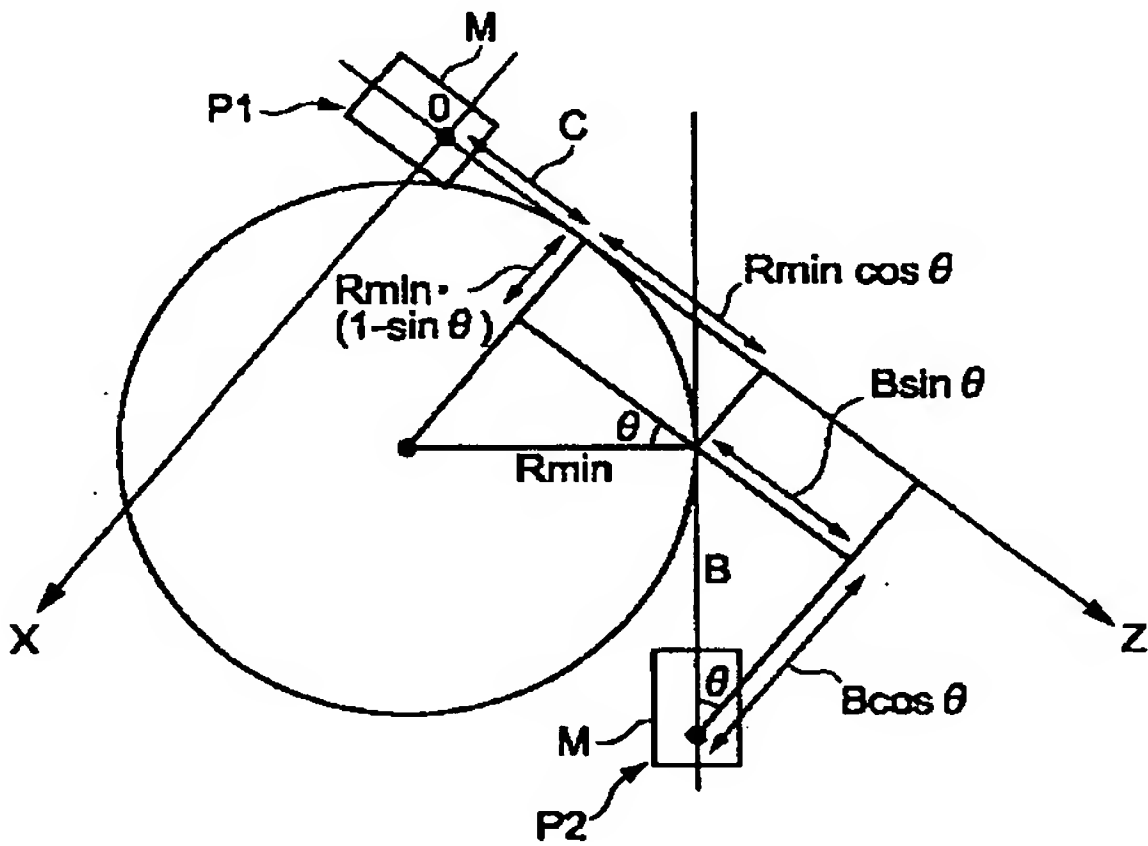
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 駐車支援装置

(57)【要約】

【課題】 車両の駐車を支援する際に、通常動作で駐車支援ができ、また、なるべく目標駐車位置の近くに目標駐車枠のデフォルト表示を行い、目標駐車位置の設定時間を短くできる駐車支援装置を提供する。

【解決手段】 駐車支援装置 1 は、車両外部を撮像するカメラ 3 と、撮像された画像を表示するモニタ 4 を備え、モニタ 4 の画面上に表示された目標駐車枠 1 1 を画面上で移動させることによって目標駐車位置の設定を行う。この目標駐車枠 1 1 のデフォルト位置は、駐車準備位置 P 1 に対する目標駐車位置 P 2 に基づいて算出される。駐車準備位置 P 1 に対する目標駐車位置 P 2 は、駐車準備位置 P 1 に至るまでの走行状態に基づいて推定される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 車両外部を撮像する撮像手段と、撮像された画像を表示する表示手段を備え、前記表示手段の画面上に目標駐車枠を表示して前記車両の運転者が行う駐車操作を支援する駐車支援装置であって、
駐車準備位置に至るまでの車両の走行状態に基づいて、前記駐車準備位置に対する前記目標駐車位置を推定し、推定された前記目標駐車位置に基づいて、前記目標駐車枠の初期設定位置を算出することを特徴とする駐車支援装置。

【請求項2】 前記駐車準備位置に至るまでの車両の走行状態に基づいて前記駐車準備位置における偏向角を算出し、算出された前記偏向角に基づいて、前記駐車準備位置に対する前記目標駐車位置を推定する請求項1に記載の駐車支援装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、駐車支援装置に関する。

【0002】

【従来の技術】自動車を運転する際、車庫入れや縦列駐車などの駐車を行うのは比較的困難であり、特に初心者は駐車の際の運転操作が苦手であることが多い。そこで、駐車の際の運転操作を補助するための駐車支援装置が知られている。この種の駐車支援装置として、従来、たとえば特開平11-208420号公報に開示された駐車誘導装置がある。この駐車誘導装置では、目標駐車位置の側方から目標駐車領域を撮像するとともに、この撮像した画像に演算により求めた目標駐車領域を重畳表示することにより、目標駐車位置に車両を誘導するというものである。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記従来の公報に開示されている駐車誘導装置は、車両を一旦目標駐車領域の側方に停止させるため、車両の側方を撮像するカメラと、駐車動作時に車両の後方を撮像するカメラが不可欠なものとなる。このため、複数のカメラを必要とすることから、その分コストアップに繋がるものであった。

【0004】また、前記従来の公報に開示されている駐車誘導装置では、一旦目標駐車領域の前方に車両を移動させる必要があるため、駐車する車両がそのために無駄な動きをしなければならない。したがって、運転者に対する利便性に欠けるという問題があった。

【0005】他方、駐車支援を開始する際に、目標駐車位置を示す目標駐車枠のデフォルト表示を単に車両の右側または左側に行い、目標駐車位置設定手段により、この目標駐車枠を移動調整しながら目標駐車位置を設定することも考えられる。しかし、この方法では、目標駐車枠のデフォルト表示が目標駐車位置から遠いと、目標駐

車位置の設定に時間が掛かってしまう。このため、設定時間の短縮を図るためには、目標駐車枠のデフォルト表示を目標駐車位置のなるべく近くに設定する必要があるという問題があった。

【0006】そこで、本発明の課題は、車両の駐車を支援する際に、通常の動作で駐車支援ができ、また、なるべく目標駐車位置の近くに目標駐車枠のデフォルト表示を行い、目標駐車枠の位置修正の手間を軽減することによって目標駐車位置の設定時間を短くできる駐車支援装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決した本発明は、車両外部を撮像する撮像手段と、撮像された画像を表示する表示手段を備え、表示手段の画面上に目標駐車枠を表示して車両の運転者が行う駐車操作を支援する駐車支援装置であって、駐車準備位置に至るまでの車両の走行状態に基づいて、駐車準備位置に対する目標駐車位置を推定し、推定された目標駐車位置に基づいて、目標駐車枠の初期設定位置を算出することを特徴とする駐車支援装置である。

【0008】本発明では、目標駐車位置の設定を行う駐車準備位置に至るまでの車両の走行状態に基づいて、駐車準備位置に対する目標駐車位置を推定し、この目標駐車位置に基づいて目標駐車枠の初期設定位置（デフォルト位置）を算出している。このため、目標駐車枠のデフォルト位置を目標駐車位置の近傍に設定することができる。したがって、目標駐車位置を設定する時間を短縮することができる。また、このときに、車両の側方を撮像するカメラなどは不要であるので、その分のコストアップを避けることができる。さらには、車両を一旦目標駐車位置の前方に移動させる必要もないので、運転者の利便性を向上させることができる。

【0009】ここで、駐車準備位置に至るまでの車両の走行状態に基づいて駐車準備位置における偏向角を算出し、算出された偏向角に基づいて駐車準備位置に対する目標駐車位置を推定するのが好適である。このように、駐車準備位置に至るまでの車両の走行状態に基づいて算出された駐車準備位置における偏向角に基づいて、目標駐車位置を推定する演算を行うことにより、目標駐車位置をより正確に推定することができる。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して、本発明の好適な実施形態について詳細に説明する。

【0011】図1は、本発明の実施形態に係る駐車支援装置のブロック構成図、図2はモニタに表示された画像を示す図である。

【0012】図1に示すように、本実施形態に係る駐車支援装置1は、車両に搭載され、その車両を駐車する際の駐車支援を行うものである。この駐車支援装置1は、電子制御装置である駐車支援ECU2を備えている。駐

車支援ECU2は、駐車支援装置1全体の制御を行うものであり、CPU、ROM、RAM、入力信号回路、出力信号回路、電源回路などにより構成され、駐車支援制御ルーチンを含む各種の制御ルーチンが記憶されている。

【0013】駐車支援ECU2には、本発明の撮像手段であるカメラ3、本発明の表示手段であるモニタ4、および目標駐車位置設定手段5が接続されている。

【0014】カメラ3は、車両の後部または側部に配置された、たとえば広角レンズを備えるカメラであり、車両の外部であって後方を撮像するものである。撮像した画像は、モニタ4に表示される。このカメラ3は、常時車両の後方を撮像しているものでもよいし、消費電力低減のために車両が後方に移動する際に、撮像を開始するようにしてもよい。車両の後方への移動は、たとえばシフトレバーがリバースレンジに入ったことにより検出することができる。

【0015】モニタ4は、車室内のたとえばインストルメントパネルに設置されており、ドライバの視界が届く位置に配置されている。図2に示すように、モニタ4には、カメラ3で撮像した画像のほか、駐車支援ECU2で算出された位置に表示される目標駐車位置を示す目標駐車枠11や安全を確認するためのボールPLなどが映し出される。なお、カメラ3は広角レンズを使用しているので、実際の画像は周辺部が歪むが、説明をわかりやすくするために、図2では、まっすぐに描いている。

【0016】目標駐車位置設定手段5は、図2に示すように、モニタ4の画面上にタッチパネル式で表示されており、上下左右の矢印Y1～Y4、および時計回り方向および反時計回り方向に回転する回転矢印Y5、Y6を備えている。これらの矢印Y1～Y6に触れることにより、あらかじめ算出され、カメラ3で撮像された画像とともにモニタ4上に表示される目標駐車枠11を回転・移動させて、目標駐車位置を設定することができる。なお、目標駐車枠11のデフォルト位置表示が、目標駐車位置に対応する位置と一致している場合には、目標駐車位置設定手段5の矢印Y1～Y6に触れることなく目標駐車位置が設定される。

【0017】また、モニタ4には、目標駐車位置が確定したと運転者が判断したときに触れる確定スイッチS1、および駐車支援を途中で中止したいときに触れる支援中止スイッチS2が表示されている。確定スイッチS1に触れることにより駐車支援が開始され、支援中止スイッチS2に触れることにより駐車支援が中止される。

【0018】さらに、図1に示すように、駐車支援ECU2には、自動操舵手段6および始動スイッチ7が接続されている。自動操舵手段6は、車両の操舵輪を操舵するアクチュエータを備えており、駐車支援ECU2の制御信号を受けて操舵輪を操舵するものである。また、始動スイッチ7は、駐車支援モードのON・OFFを切り

替えるためのスイッチであり、たとえばインストルメントパネルに装備されている。したがって、始動スイッチ7がONになっているときには、支援開始条件が成立したとき、たとえば図示しないシフトレバーがリバースレンジに入れられたときに、駐車支援モードに入って所定の処理が開始される。また、始動スイッチ7がOFFになっているときには、シフトレバーがリバースレンジに入れられて支援開始条件が成立しても、駐車支援モードには入らず、駐車支援のための処理は行われないうようになっている。したがって、たとえば運転者が熟練の者であり、このような駐車支援装置1の利用を望まない場合には、始動スイッチ7をOFFにしておけばよい。

【0019】また、駐車支援ECU2には、車速センサ8および舵角センサ9が接続されている。車速センサ8は、たとえば車両の図示しない車輪に取り付けられたアクティブ車輪速センサからなり、車輪の回転速度を検出して駐車支援ECU2に速度信号を出力している。駐車支援ECU2では、車速センサ8から出力された速度信号に基づいて、車両の走行距離を算出している。また、舵角センサ9は、たとえば車両の図示しないステアリングシャフトに取り付けられており、ステアリングの回転角を検出し、角度信号を駐車支援ECU2に回転角信号を出力している。駐車支援ECU2では、検出されたステアリングの回転角信号に基づいて、操舵輪の転舵角を算出している。

【0020】次に、本実施形態に係る駐車支援装置の動作について説明する。

【0021】本実施形態では、図3に示すように、車両駐車領域が仕切り線によって区画D1、D2、…に区分けされた駐車場PAの1区画D2に車両Mを車庫入れ駐車するときの例について説明する。

【0022】始動スイッチ7がONになっている状況下において、車両Mの運転者が区画D2への車庫入れ駐車を企図し、目標駐車位置の前を通過し、車両Mの後部を区画D2へ向けるように旋回させて駐車準備位置P1に車両Mを移動させ、車室内における図示しないシフトレバーをリバースレンジに入ると、駐車支援モードに入る。駐車支援モードに入ると、まずカメラ3がONになり、カメラ3によって車両Mの周囲における後方の画像が読み込まれる。カメラ3によって読み込まれた画像は、駐車支援ECU2を経由してモニタ4に出力され、図2に示すようにモニタ4に表示される。モニタ4に画像が表示されたら、図3に示す車両Mを平面視したときの形状に相当する縦長の矩形である目標駐車位置P2の設定が行われる。

【0023】目標駐車位置P2を設定するために、まず、モニタ4の画面上には目標駐車枠11がデフォルト位置に表示される。この目標駐車枠11を見ながら、運転者が目標駐車位置設定手段5における矢印Y1～Y6に適宜触れることにより、目標駐車枠11を移動させ

て、最終的に目標駐車位置P2を設定する。本実施形態では、このときの目標駐車枠11のデフォルト位置を求めるにあたり、駐車準備位置P1に対する目標駐車位置P2を推定する演算を行い、推定された目標駐車位置P2に基づいて、目標駐車枠11のデフォルト位置を算出する。駐車準備位置P1に対する目標駐車位置P2は、車両Mが駐車準備位置P1に到達する前の走行状態に基づいて推定される。

【0024】駐車を行うにあたり、駐車準備位置P1に到達する前の車両Mの挙動は、通常、図3に示すようになる。車両Mは、まず、駐車しようとする区画D2の前方の位置に直進移動しながら差し掛かる。このときの車両Mの進行方向は、通常、区画D2の幅方向に沿っている。次に、区画D2の前方を通過するが、このときに、区画D2の前方位置における起点Qから、所定の旋回半径をもって所定の偏向角（直前の直進状態からの回頭角度）分だけ区画D2から遠ざかる方向に向けて前進しながら駐車準備位置P1までたとえば時計回りに旋回移動する。続いて、所定の旋回半径で時計回りに後退しながら旋回移動する。そして、最後に後方に向けて直進し

て、目標駐車位置P2に移動する。

【0025】このような車両の通常の挙動による走行状態を想定して、駐車準備位置P1に対する目標駐車位置P2を推定する。駐車準備位置P1に対する目標駐車位置P2は、具体的には以下のように推定される。車両Mが、駐車準備位置P1まで移動する際に、上記のような通常の駐車を行うように直進移動および旋回移動を行ったと仮定すると、車両Mの偏向角 θ は、旋回移動時の車両の移動距離と旋回半径により算出される。移動距離は、車速センサ8からの信号に基づいて算出され、旋回半径は、舵角センサ9からの信号に基づいて算出された*

$$X = R_{\min} \cdot (1.0 - \sin \theta) + B \cdot \cos \theta \cdots (2)$$

$$Z = C + R_{\min} \cdot \cos \theta + B \cdot \sin \theta \cdots (3)$$

ただし、適合定数として、 $R_{\min} = 4.05$ (m)、 $B = 2.0$ (m)、 $C = 1.0$ (m)である。

【0032】車庫入れ駐車を行う場合、一般的に、その挙動は、まず直進後退し、続いて旋回後退した後、再び直進後退するものとして設定することができる。このような挙動となるように、上記の適合定数Bは最後の直進後退に対応し、適合定数Cは最初の直進後退に対応するものである。また、適合定数 B_{\min} は旋回後退時の旋回半径であり、たとえばステアリングを一杯に切ったときの旋回半径である。これらの適合定数は、車両Mの全長、全幅、ホイールベース、その他の諸元等に基づいて適宜設定される。

【0033】車両の移動にあたり、最初の直進後退時におけるX方向の移動量は0であり、旋回後退時のX方向の移動量は $R_{\min} \cdot (1.0 - \sin \theta)$ であり、最後の直進後退時におけるX方向の移動量は $B \cdot \cos \theta$ である。このため、X方向に移動量としては、これらを

* 操舵輪の転舵量によって算出される。

【0026】いま、車両Mの旋回移動時の微小移動距離を ds 、旋回半径を R とすると、偏向角 θ は、下記(1)式で求められる。

【0027】

【数1】

$$\theta = \int_{-5.0}^0 \frac{1}{R} \cdot ds \cdots (1)$$

【0028】上記(1)式において、積分区間は $-5 \sim 0$ m、すなわち現在位置に至るまでの5 mの移動による車両の向きの変化を演算によって求めるものである。この5 mという移動距離は、車速に応じて適宜設定変更できる態様とすることもできる。また、駐車支援ECU2では、直進判定を行っており、直進判定の結果、車両Mが直進したと判断した場合には、上記(1)式で求めた偏向角 θ をクリアする。直進判定においては、たとえばステアリングがほぼまっすぐの状態（ステアリングの舵角が ± 30 度以内）で、たとえば2 m走行したときに直進したと判断する。したがって、旋回移動を開始する前に、直進移動を行っていることにより、偏向角 θ が正しく求められる。

【0029】偏向角 θ を求めたら、図4に示すように、車両Mの位置を基準として、車両Mの左右方向をX軸、前後方向をZ軸とするX-Z座標系における目標駐車位置P2の相対位置を算出する。この相対位置は、偏向角 θ の大きさによって算出式が異なる。

【0030】まず、 θ が0度以上30度未満 ($0 \leq \theta < 30$) の場合には、下記(2)式および(3)式によって算出される。

【0031】

加算することによって上記(2)式が導き出される。また、最初の直進後退時におけるZ方向の移動量はCであり、旋回後退時のZ方向の移動量は $R_{\min} \cdot \cos \theta$ であり、最後の直進後退時におけるZ方向の移動量は $B \cdot \sin \theta$ である。このため、Z方向に移動量としては、これらを加算することによって上記(3)式が導き出される。

【0034】なお、偏向角 θ が0度 ($\theta = 0$) の場合は、車両Mが旋回していないので、目標駐車枠11を車両の左右いずれに表示するかをあらかじめ設定しておくのが好適である。

【0035】次に、偏向角 θ が30度以上50度未満 ($30 \leq \theta < 50$) である場合には、X方向の移動量は偏向角 θ が0度以上30度未満の場合と同様に(2)式で求めることができる。また、Z方向の移動量は、下記(4)式によって求めることができる。

【0036】

$Z = 5.5 + 0.05 \cdot (\theta - 30) \cdots (4)$
 偏向角 θ が30度以上になると、Z方向への移動量は、偏向角に対して比例的に大きくなる。このため偏向角 θ が30度を以上50度未満の範囲では、上記(4)式のように、偏向角 θ の増加に合わせて、Z方向の移動量が増加するように線形に増加させている。

【0037】さらに、偏向角 θ が50度以上($50 \leq \theta$)である場合には、X方向の移動量は偏向角 θ が0度以上30度未満の場合と同様に(2)式で求めることができる。また、Z方向の移動量は、下記(5)式で表わすことができる。

【0038】 $Z = 6.5 \cdots (5)$

車庫入れ駐車の際には、通常、偏向角 θ は20度前後であることが多く、偏向角 θ は大きい場合でも30度程度となる。このため、偏向角 θ が大きくなり、50以上となると、Z方向の移動量にはほぼ変動がなく、6.5mに固定して最大値を規定することにより、ほぼ良好な精度で駐車準備位置P1に対する目標駐車位置P2を推定することができる。

【0039】これらの(2)式～(5)式で算出される偏向角 θ と、X方向およびZ方向の移動距離の関係を図5に示す。

【0040】このようにして、駐車準備位置P1に対する目標駐車位置P2を推定したら、推定された目標駐車位置P2係に基づいて、目標駐車枠11のデフォルト位置を算出する。そして、算出されたデフォルト位置に目標駐車枠11を表示する。

【0041】このように、目標駐車枠11がモニタ4の画面上に表示されたら、運転者が目標駐車位置設定手段5における矢印Y1～Y6に適宜触れることにより、目標駐車位置を修正して設定する。このとき、目標駐車枠11のデフォルト表示位置は目標駐車位置P2の近傍となっているので、運転者が目標駐車位置P2を設定する際に目標駐車枠11を移動して修正する操作の手間が軽減され、設定時間の短縮を図ることができる。

【0042】目標駐車位置P2が設定されたら、駐車支援ECU2は、現在の車両Mの位置である駐車準備位置P1と、設定された目標駐車位置P2との相対位置な関係から、駐車準備位置P1から目標駐車位置P2までの軌跡を描くことができるか否かを判断する。そして、軌跡を描くことができないと判断したらモニタ4に「ガイドできません」と表示するとともに、目標駐車枠11をたとえば赤色で表示する。また、軌跡を描くことができると判断したら、モニタ4の画面上に確定スイッチS1を表示するとともに、目標駐車枠11を、たとえば赤色と異なる緑色で表示する。確定スイッチS1が表示された後、運転者は、駐車準備位置P1と目標駐車位置P2をつなぐ軌跡上に、他の車両などの障害物がないか確認する。そして、障害物がないことを確認したら、確定スイッチS1に触れる。運転者が確定スイッチS1に触れ

ると、駐車支援が開始される。駐車支援が開始されたら、自動操舵手段6が作動するので、運転者は、ステアリング操作が不要となる。そして、適宜スピードの調整を行うことにより、駐車支援の下で駐車操作を行うことができる。その後、車両を目標駐車位置P2に誘導して制御を終了する。

【0043】また、これらの動作中、モニタ4の画面上には支援中止スイッチS2が表示されている。この支援中止スイッチS2に運転者が触れたり、運転者がアクセルを踏んだり、あるいはステアリングを操作したりするなどの支援中止条件を満たす行為を行った場合には、駐車支援はその時点で中止される。

【0044】このように、本実施形態に係る駐車支援装置では、車両の側方を撮像するカメラなどは不要であるので、その分のコストアップを避けることができる。また、駐車動作は、通常の動作を想定しているので、目標駐車位置の前方に一旦車両を停止させるなどの無駄な動作を行う必要がなく、1回の後退動作で駐車を行うことができるので運転者の利便性を向上させることができる。さらには、目標駐車位置を画面上で示す目標駐車枠のデフォルト表示の位置を、推定された駐車準備位置と目標駐車位置の相対位置関係に基づいて算出している。このため、おおよそ正確な目標駐車位置に目標駐車枠のデフォルト表示を行うことができるので、運転者は、駐車準備位置で行う目標駐車位置の設定を簡単に済ませることができる。したがって、目標駐車位置の設定に要する時間の短縮を図ることができる。

【0045】以上、本発明の好適な実施形態について説明したが、本発明は上記の実施形態に限定されるものではない。また、上記実施形態では、自動操舵手段を設けているが、駐車支援を行うために、自動操舵手段のほか、自動制動手段や自動駆動手段を設けて、運転者が速度操作を行うことなく、駐車動作が行われるようにすることもできる。もちろん、これらのうちの1つまたは2つを設けて、運転者の駐車支援を行うようにすることもできる。

【0046】

【発明の効果】以上のとおり、本発明に係る駐車支援装置によれば、車両の駐車を支援する際に、通常の動作で駐車支援ができ、また、なるべく目標駐車位置の近くに目標駐車枠のデフォルト表示を行い、目標駐車枠の位置修正の手間を軽減することによって、目標駐車位置の設定時間を短くすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態に係る駐車支援装置のブロック構成図である。

【図2】モニタに表示された画像を示す図である。

【図3】車両が目標駐車領域に移動する状態を示す平面図である。

【図4】駐車準備位置に対する目標駐車位置を説明する

説明図である。

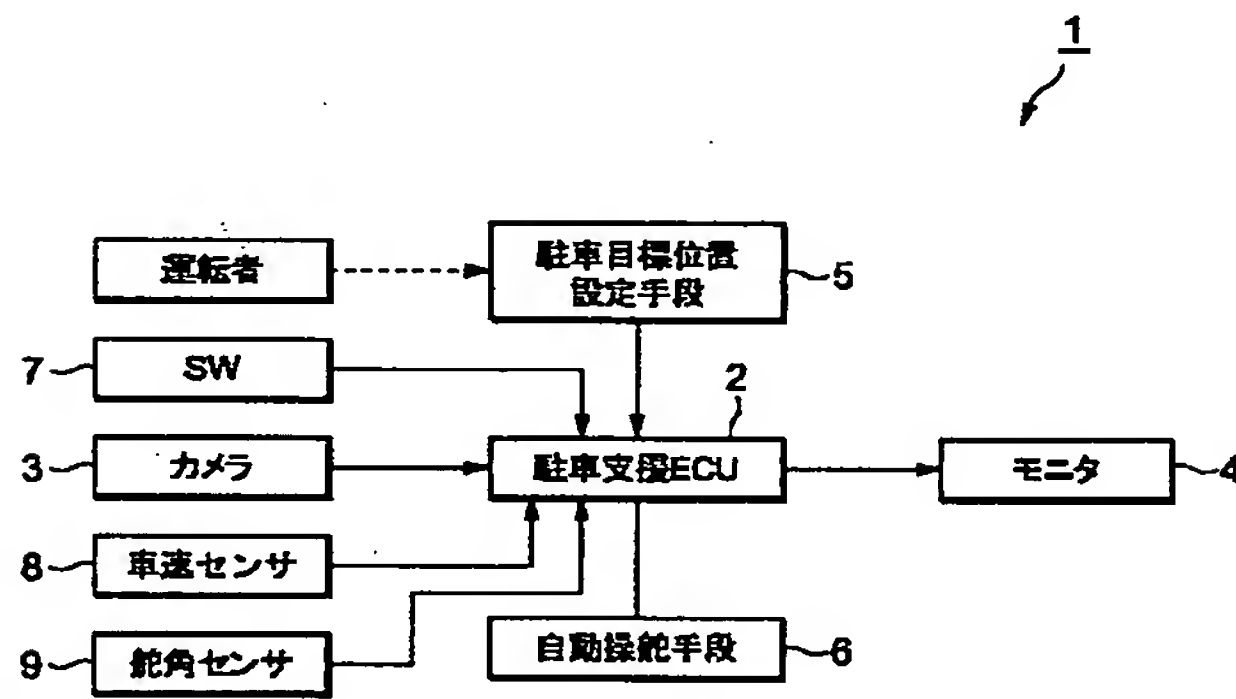
【図5】偏向角とX方向、Z方向に対する車両の移動距離の関係を示すグラフである。

【符号の説明】

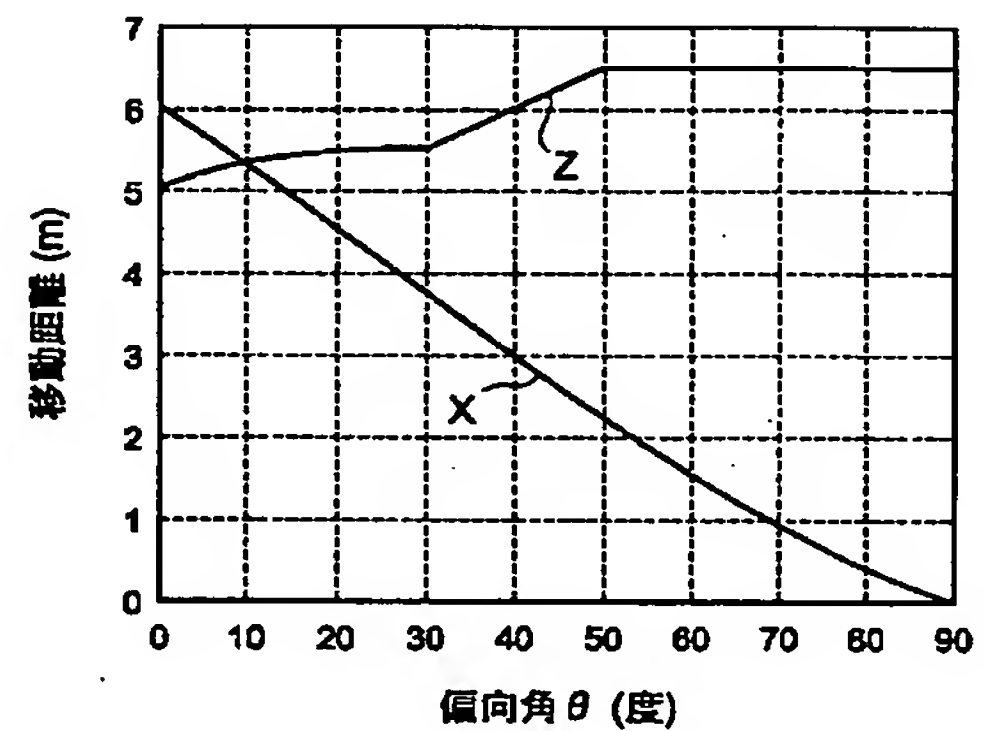
* 1…駐車支援装置、2…駐車支援ECU、3…カメラ、4…モニタ、5…目標駐車位置設定手段、6…自動操舵手段、7…始動スイッチ、8…車速センサ、9…舵角センサ、11…目標駐車枠、M…車両。

*

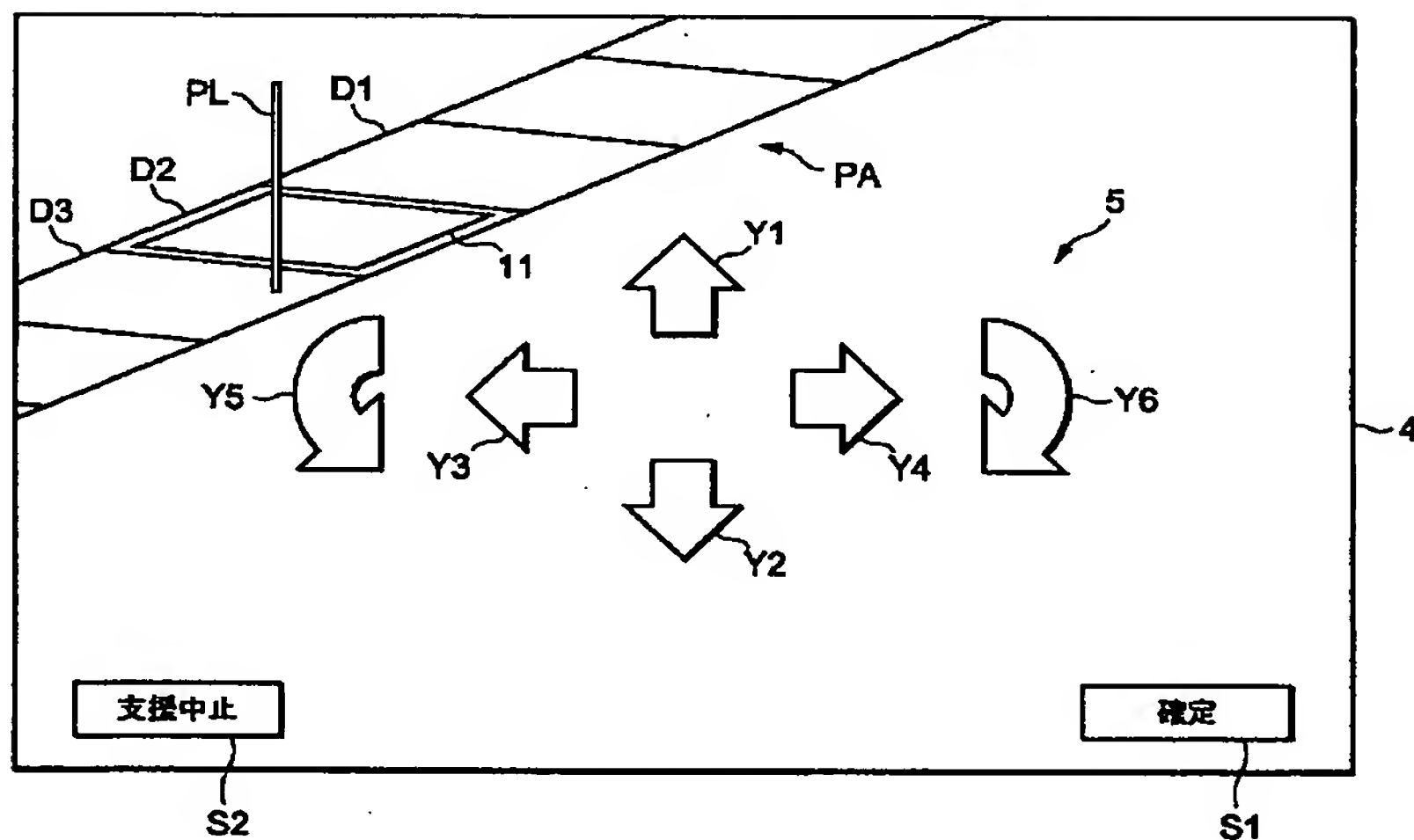
【図1】



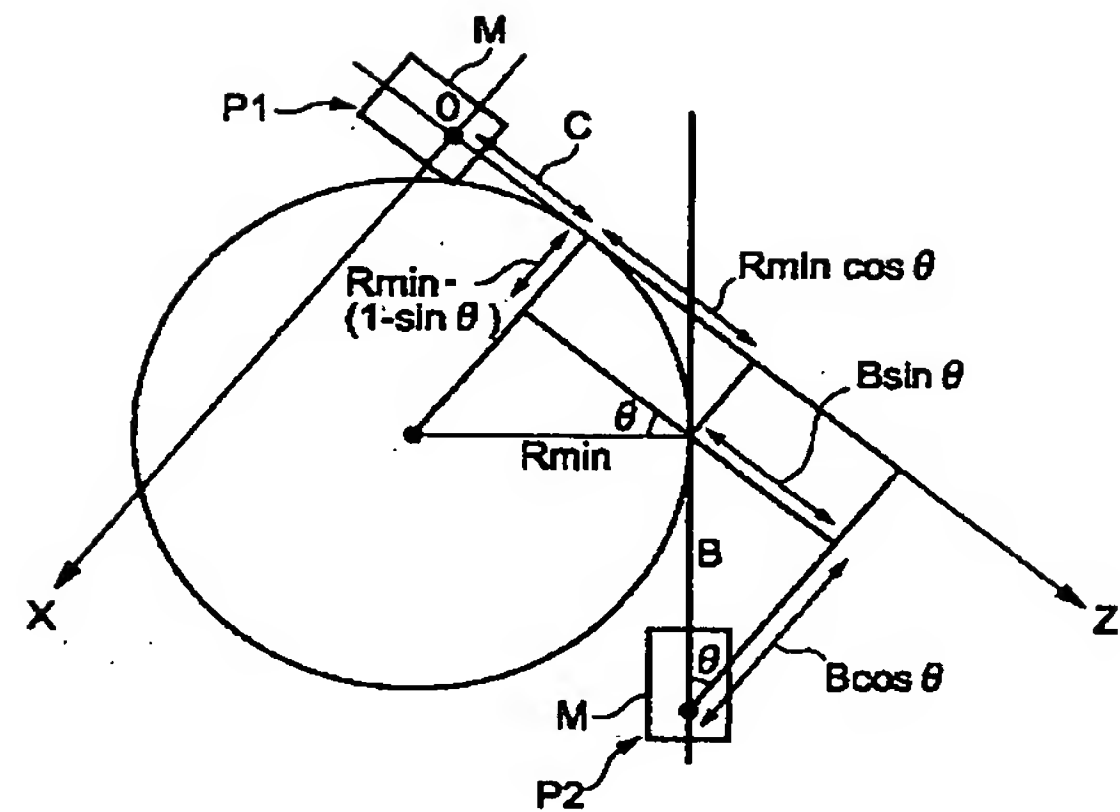
【図5】



【図2】



【圖4】



5H180 AA01 CC04